

METAL-VAPOR DISCHARGE LAMP

Patent Number: JP11135066
Publication date: 1999-05-21
Inventor(s): ENDO SHINICHI
Applicant(s): IWASAKI ELECTRIC CO LTD
Requested Patent: ☐ JP11135066
Application Number: JP19970314379 19971030
Priority Number(s):
IPC Classification: H01J61/36
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a metal -vapor discharge lamp optimum for use as a light source for photochemical reactions which can suppress the corrosive action of a molybdenum foil due to gallium as additive to inside of an arc tube, has no risk of an arc tube leak through the lifetime of the lamp, and has a long lifetime and excellent life characteristics and optical characteristics.

SOLUTION: A sealed part 3 is formed at each end of an arc tube 2 made of quartz glass, and an electrode 5 connected through molybdenum foil 4 and an external lead 6 are embedded in the sealed parts 3, and mercury, rare gas, halogen, and gallium are encapsulated in the tube 2, wherein the surface of the molybdenum foil 4 exposed in a gap formed in the periphery of the connection part of the foil 4 with an electrode core 5a in the sealed part 3 is covered with tantalum, tungsten, or a composite thereof.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-135066

(43)公開日 平成11年(1999)5月21日

(51)Int.Cl.⁸

H 0 1 J 61/36

識別記号

F I

H 0 1 J 61/36

B

審査請求 未請求 請求項の数1 F D (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平9-314379

(22)出願日 平成9年(1997)10月30日

(71)出願人 000000192

岩崎電気株式会社

東京都港区芝3丁目12番4号

(72)発明者 遠藤 真一

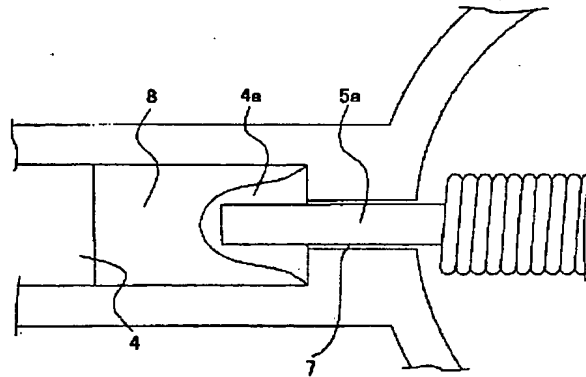
埼玉県行田市老里山町1-1 岩崎電気株式会社埼玉製作所内

(54)【発明の名称】 金属蒸気放電灯

(57)【要約】

【目的】 本発明は、発光管内添加物であるガリウムによるモリブデン箔の腐食作用を抑制し、ランプの寿命期間を通して、発光管のリーク等の恐れがなく長寿命であり、ランプの寿命特性及び光学特性が優れた光化学反応用光源として最適な金属蒸気放電灯を提供することを目的とする。

【構成】 本発明は、石英ガラス製の発光管の両端に封着部を形成し、該封着部にモリブデン箔を介して接続した電極と外部導入線とを埋設し、該発光管の内部に水銀、希ガス、ハロゲンと共にガリウムを封入してなり、前記封着部内の電極心棒とモリブデン箔との接続部の周辺に生じる隙間に露出するモリブデン箔の表面をタンタル、タングステンあるいはタンタルとタングステンとの複合物で被覆することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 石英ガラス製の発光管の両端に封着部を形成し、該封着部にモリブデン箔を介して接続した電極と外部導入線とを埋設し、該発光管の内部に水銀、希ガス、ハロゲンと共にガリウムを封入してなる金属蒸気放電灯において、前記封着部内の電極心棒とモリブデン箔との接続部の周辺に生じる空隙に露出するモリブデン箔の表面をタンタル、タングステンあるいはタンタルとタングステンとの複合物で被覆することを特徴とする金属蒸気放電灯。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光化学反应用光源に関し、主に製版焼付装置に使用される金属蒸気放電灯用発光管の改良に関する。

【0002】

【従来の技術】光化学用光源は各種の産業分野で使用されている。例えば印刷分野では感光性インキや樹脂を印刷物に塗布し、該印刷物に紫外線あるいは短波長の可視光線を照射するにより、インキや樹脂の化学反応を起こし、乾燥、硬化させることができる。又、ポジフィルムを利用して、光の照射、未照射部を生成し、感光剤にパターンを形成することにより版を製作する殖版機といわれる製版用焼付装置が市販されている。

【0003】殖版機用光源として、水冷式超高压水銀ランプ、キセノンランプ、メタルハライドランプ等の各種光源が使用されているが、その中でも光化学反応に有効な波長の光の放射効率が優れているメタルハライドランプが使用されている。

【0004】光化学反応を利用する場合、感光剤の感度にあった波長の光を照射することが効率の点から重要である。前記殖版機に用いられる被照射物には、アルミニウムの薄板に感光剤が塗布されたPS版が用いられる。この種の感光剤は350nm～450nmの波長の光を吸収して光化学反応を起こすので、殖版機用メタルハライドランプには発光金属としてガリウム(Ga)が封入され、波長350nm～450nmの光を効率良く放射するようになっている。

【0005】しかし、ガリウム金属あるいはハロゲン化ガリウムは石英製発光管両端の電極封着材である金属箔としてのモリブデン箔を腐食する性質がある。発光管内部を気密にするために封着部に使用されるモリブデン箔と発光金属であるガリウムとが反応すると、モリブデンとガリウムとの合金が生成する。このモリブデンに対するガリウムの反応は様々で、ランプ特性に大きく影響を与える。例えば、モリブデン箔を脆くし機械的強度を低下させるため、ランプの点灯、消灯時における電極の熱膨張によって、モリブデン箔が断裂してしまいランプが不点になったり、モリブデン箔と高濃度で合金化することにより、モリブデン箔の体積膨張を促し、封着部にクラッ

クを発生させ、ついには発光管がリークする。このように、ガリウムを添加したランプは寿命が短いといった問題がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明者は前記モリブデン箔のガリウムによる腐食作用について種々検討したところ、前記作用は次のようにして発生することが判明した。一般に、メタルハライドランプは特公昭42-28228号公報に開示されているように、発光管内の遊離ハロゲンとしてのヨウ素の発生を抑制するため、発光金属をヨウ素よりも過剰に封入することがよく知られている。

【0007】そして、殖版機用メタルハライドランプも前記と同様な設計がなされているが、発光管内に添加した余剰のガリウムは、ランプ点灯中、ランプの最冷部である発光管内端部の底部にたまり、次に封着部の電極心棒と石英ガラスとの隙間を通して、電極心棒とモリブデン箔との接続部の周辺に生じた隙間にたまる。これは、ガリウムは約29℃以上で液体となるので、隙間のうち、特に電極心棒とモリブデン箔との接続部周辺や石英ガラスとモリブデン箔との封着部の周辺といった狭い個所に表面張力によってたまっていくという性質があるためである。

【0008】こうした箇所にガリウムがたまっていくにつれて、ガリウムのモリブデン箔への腐食作用は大きくなっていく。電極心棒とモリブデン箔との接続部周辺では、ガリウムがモリブデンと反応してガリウム-モリブデン合金が生成する。この合金は、はじめモリブデン箔表面に析出するが、次第にモリブデン箔を腐食して粒状結晶として成長し、ついには接続部周辺のモリブデン箔がガリウム-モリブデン合金の粒状結晶に変化してしまう。

【0009】この状態におけるモリブデン箔はもはや粒状物質の集合体であるため、結晶同士の結合力、すなわち機械的強度が弱い。このため、ランプの点灯、消灯にともなう電極の熱膨張による応力を受けて電氣的結合が切断されてしまう。そして電極に電気エネルギーが供給されなくなり、放電が維持できなくなり、ついにはランプの不点となる。

【0010】又、石英ガラスとモリブデン箔との封着部周辺では、ガリウムはモリブデンと反応し、前記と同様にモリブデン箔の表面に粒状結晶が析出する。そして、次第に粒状結晶が成長するにつれて、石英ガラスとモリブデン箔との封着部の端部から封着をはがす応力が発生し、合金の成長とともにその力は増大する。ついには封着部が応力に耐えられなくなって、ガラスのクラックが生じ、発光管の気密が保てなくなってしまうという現象が生じる。

【0011】本発明は、前記に鑑みてなされたもので、発光管添加物であるガリウムによるモリブデン箔の腐食作用を抑制し、ランプの寿命期間を通して、発光管のリーク

等の恐れがなく長寿命であり、ランプの寿命特性及び光学特性が優れた光化学反応用光源として最適な金属蒸気放電灯を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明に係る金属蒸気放電灯は、石英ガラス製の発光管の両端に封着部を形成し、該封着部にモリブデン箔を介して接続した電極と外部導入線とを埋設し、該発光管の内部に水銀、希ガス、ハロゲンと共にガリウムを封入してなり、前記封着部内の電極心棒とモリブデン箔との接続部の周辺に生じる隙間に露出するモリブデン箔の表面をタンタル、タングステンあるいはタンタルとタングステンとの複合物で被覆することを特徴とする。

【0013】前記構成としてのモリブデン箔の表面にタンタルあるいはタングステンを被覆することにより、ガリウムとモリブデン箔とが直接接触することがなく、ガリウムとモリブデンの反応が生じない。また、タンタルやタングステンはガリウムと反応しないため、モリブデン合金が生成されることはなく、粒状結晶が生じない。そして、発光管のリークやクラックに伴うランプの不点は生じない。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を用いて説明する。図1は本発明に係る金属蒸気放電灯の一実施例を示す側面図であり、図2は要部拡大図である。図1に示すメタルハライドランプ1は石英ガラス製の発光管2の両端に封着部3を形成し、該封着部にモリブデン箔4が埋設されている。該モリブデン箔の一端にタングステン等の高融点金属からなる電極5が接続され、かつ他端にタングステン製の外部導入線6が接続されている。又、発光管には水銀と希ガスとハロゲンとガリウムが封入されている。そして、ランプの外部から電力が供給されると、発光管の両電極間で放電が発生し、水銀及びガリウムのハロゲン化物の蒸気が電子によって励起し、主に350nm～450nmの光を放射するようになる。

【0015】図2は発光管2の電極部及び封着部周辺の拡大図である。発光管内に添加物を封入する前に、モリブデン箔4と電極5のタングステン製の電極心棒5a及び外部導入線6とからなる一対の電極マウントは、石英ガラス管に挿入され、該部分を溶融し、いわゆるピンチシールを行なうことにより、封着されるが、図示するように、溶融した石英ガラスの粘性により接続部周辺に空隙7が形成されている。その後、発光管はその中央部に形成した排気管（図示せず）に真空排気装置を接続して、管内の不純ガスを排気した後、添加物と所定の圧力の希ガスが封入される。

【0016】次に、発光管及び電極マウントの具体的な構造について説明する。発光管2の寸法は内径19mm、電極5、5間距離は232mmであり、管内に100mg

の水銀と18mgのヨウ化水銀および5mgのガリウムとともに 4×10^{-4} Paのキセノンガスが封入されている。電極5は直径2mmのトリエーテッドタングステンの電極心棒5aの先端に直径0.8mmのタングステンワイヤが巻回されている。

【0017】モリブデン箔4は、幅5mm、長さ20mm、厚さ35マイクロメートルのほぼ長方形で端部がナイフエッジ4a加工されたガラス封着用の金属箔である。また、モリブデン箔4の電極心棒5aを接続する側の端部から約10mmの位置まで、タンタル8が約1マイクロメートルの厚さで被覆されている。なお、タンタルの被覆方法はPVD法（特にスパッタリング法）が有効であるが、圧延接合も可能である。

【0018】更に、モリブデン箔4の他端には直径2mmのタングステン製の外部導入線6が接続されている。このようにして構成したメタルハライドランプは、発光管の両端の外部導入線に放電を開始し、電力を安定に供給するための安定器が接続され、ランプの安定点灯時に、ランプ電力6kW、ランプ電圧400V、ランプ電流16Aで点灯される。

【0019】前記構成のランプを点灯すると、発光管内に封入されている水銀やガリウムはハロゲン化物の蒸気となって放電プラズマ中で解離し、励起して水銀やガリウム固有のスペクトルの光を放射する。又、過剰に封入したガリウムの一部は発光管の最冷部にたまり、点灯時間の経過に伴って電極心棒とモリブデン箔との接続部周辺の空隙にたまるが、前記のように、該空隙（隙間）に露出するモリブデン箔の表面にはタンタルが被覆されているので、ガリウムはモリブデンと反応することがなく、ガリウム-モリブデン合金が生成することはない。これにより、安定な寿命特性を維持できる。

【0020】更に、最冷部のガリウムは金属のまま残っており、ランプ点灯によって消費される量を補うことができるため、プラズマ中のガリウム濃度が一定となり、寿命期間を通して良好な紫外線放射強度が維持できる。

【0021】一般に、製版用光源の場合、1回の点灯（焼き付けに要する時間）が20秒～30秒、消灯が約40秒のサイクルでの繰り返し点灯という点滅頻度が高い条件で使用される。本発明に係る放電灯の寿命特性を確認するために、前記本発明に係るメタルハライドランプと従来ランプとを各10本作成し、20秒点灯、40秒消灯のサイクルによる点滅試験を行なった。その残存率特性を図3に示す。

【0022】図3は点滅回数に対するランプの残存率で寿命特性を測定している。ここで、残存率は、 $(\text{試験本数} - \text{クラック、不点の発生した本数}) / \text{試験本数} \times 100$ で表わす。図中、実線は本発明ランプの残存率曲線、破線は従来ランプの残存率曲線を示す。図3から明らかなように、本発明ランプは点滅回数が1000×10³（約5000時間）でも発光管のリーク、クラック

に伴うランプ不点は生じていない。

【0023】前記実施の形態においては、モリブデン箔に被覆する金属としてタンタルを用いた場合について説明したが、タングステンあるいはタンタルとタングステンとの複合物でもガリウムに対する耐反応性を有するので、タンタルと同様に用いることができる。また、上記実施の形態では、電極心棒とモリブデン箔との接続部にタンタルを被覆したが、モリブデン箔の全面に被覆しても同様な特性が得られ、作業性はよい。

【0024】

【発明の効果】以上のように、本発明は少なくとも電極心棒とモリブデン箔との接続部に生じる空隙に露出するモリブデン箔の表面にタンタルあるいはタングステンを被覆したので、ガリウムとモリブデンとが接触せず合金が生成しないので、点灯時間の経過に伴うモリブデン箔の断線や封着部の石英ガラスのクラックが発生しないので、寿命特性及び紫外線放射特性等のランプ特性が良好な光学装置用光源として最適な金属蒸気放電灯を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す金属蒸気放電灯の側面図である。

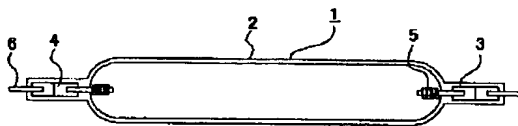
【図2】同じく図1の発光管の電極心棒とモリブデン箔との接続部および封着部を示す要部拡大図である。

【図3】本発明に係るメタルハライドランプと従来ランプとの点滅による寿命試験における残存率の変化を示す特性図である。

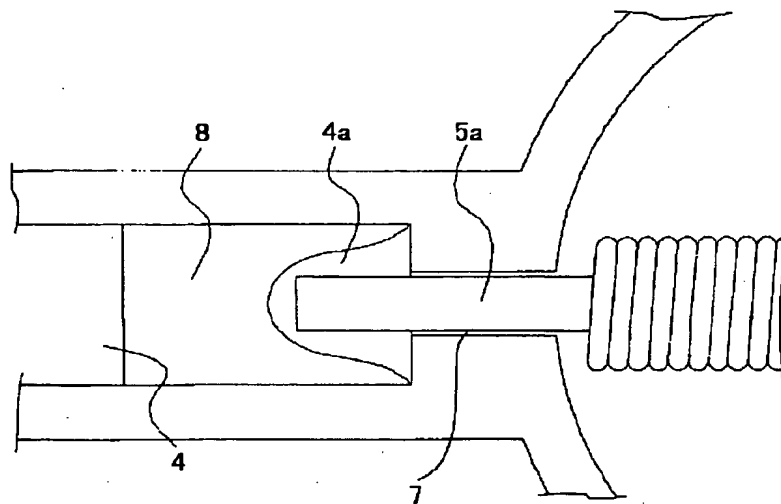
【符号の説明】

- | | | |
|----|-----|------------|
| 10 | 1 | メタルハライドランプ |
| | 2 | 発光管 |
| | 3 | 封着部 |
| | 4 | モリブデン箔 |
| | 5 | 電極 |
| | 5 a | 電極心棒 |
| | 6 | 外部導入線 |
| | 7 | 空隙 |
| | 8 | タンタル被覆部 |

【図1】



【図2】



【図3】

